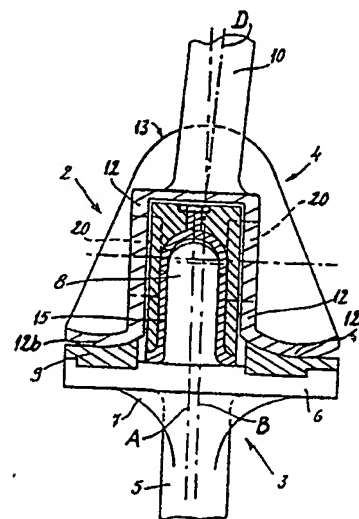




## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets <sup>5</sup> : <b>A61F 2/38</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 94/00081</b> (43) Date de publication internationale: 6 janvier 1994 (06.01.94)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR93/00608 (22) Date de dépôt international: 18 juin 1993 (18.06.93) (30) Données relatives à la priorité: 92/07843 19 juin 1992 (19.06.92) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): MONTPELLIER CHIRURGIE [FR/FR]; "Le Nobel" - Rue Nobel, Z.A. du Millénaire, F-34000 Montpellier (FR). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): BUSCAYRET, Christian [FR/FR]; Rue Pioch-de-Baillos, F-34000 Montpellier (FR).</p>		<p>(74) Mandataire: CABINET GERMAIN &amp; MAUREAU; B.P. 3011, F-69392 Lyon Cédex 03 (FR). (81) Etats désignés: JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>
<p>(54) Title: TOTAL KNEE PROSTHESIS (54) Titre: PROTHESE TOTALE DU GENOU (57) Abstract A prosthesis including a tibial implant (3) and a femoral implant (4), the former being pivotable relative to the latter both about a substantially horizontal axis to allow the leg to bend and straighten, and about a vertical axis allowing limited pivoting of the tibia about its own axis, and consisting of an axially slidable projection (8) arranged in a bore which provides a bearing therefor. The vertical axis (A) about which the tibial implant (3) pivots is inwardly and forwardly offset relative to the horizontal axis about which said implant (3) pivots when the leg bends and straightens. (57) Abrégé Prothèse du type comprenant un implant tibial (3) et un implant fémoral (4), l'implant tibial pouvant pivoter par rapport à l'implant fémoral selon, d'une part, un axe sensiblement horizontal, afin de permettre le mouvement de flexion/extension de la jambe et, d'autre part, un axe vertical qui, permettant un pivotement limité du tibia selon son axe, est constitué par un pion (8) monté avec possibilité de coulissement axial dans l'alésage qui lui sert de palier de rotation. Selon l'invention, l'axe vertical (A) selon lequel l'implant tibial (3) pivote est déporté vers l'intérieur et vers l'avant par rapport à l'axe horizontal selon lequel ce même implant (3) pivote au cours du mouvement de flexion/extension de la jambe.</p>		



# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	FR	France	MR	Mauritanie
AU	Australie	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbade	GB	Royaume-Uni	NE	Niger
BE	Belgique	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	NO	Norvège
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	NZ	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	IE	Irlande	PL	Pologne
BR	Brésil	IT	Italie	PT	Portugal
BY	Bélarus	JP	Japon	RO	Roumanie
CA	Canada	KP	République populaire démocratique de Corée	RU	Fédération de Russie
CF	République Centrafricaine	KR	République de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KZ	Kazakhstan	SE	Suède
CH	Suisse	LI	Liechtenstein	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SK	République slovaque
CM	Cameroun	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
CN	Chine	LV	Lettonie	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	MC	Monaco	TG	Togo
CZ	République tchèque	MG	Madagascar	UA	Ukraine
DE	Allemagne	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark	MN	Mongolie	UZ	Ouzbékistan
ES	Espagne			VN	Viet Nam
FI	Finlande				

## PROTHESE TOTALE DU GENOU

La présente invention concerne une endoprothèse totale d'articulation du genou, du type comprenant un implant tibial et un implant fémoral, l'implant tibial pouvant pivoter par rapport à l'implant fémoral selon, d'une part, un axe sensiblement horizontal, afin de permettre le mouvement de flexion/extension de la jambe et, d'autre part, un axe vertical permettant un pivotement limité du tibia selon son axe.

En cas de nécessité clinique, la prothèse peut comprendre, en outre, un implant rotulien, rapporté sur la rotule naturelle à la place de la partie réséquée de celle-ci et formant un patin glissant le long d'un bouchier trochléen que forme l'implant fémoral.

Il existe de nombreuses prothèses de genou de ce type, autorisant la flexion/extension autour d'un axe horizontal et le pivotement interne et externe du tibia autour d'un axe vertical, décrites par exemple par les brevets FR N° 2 287 895, N° 2 330 375, N° 2 612 767, N° 2 405 064, N° 2 601 873, N° 2 167 381, CH N° 568 066 ou US N° 4 865 606.

Il apparaît, en pratique, que les prothèses de genou existantes ne respectent pas au mieux les fonctions cinématiques, dynamiques et tribologiques de l'articulation naturelle.

En effet, dans ces prothèses, le mouvement des condyles fémoraux sur le plateau tibial ne correspond pas parfaitement au mouvement naturel.

De plus, le pivotement axial et vers l'intérieur que fait le tibia dans l'articulation naturelle au cours des 50 premiers degrés de flexion de la jambe n'est que très imparfaitement restitué dans son amplitude.

En outre, la stabilité de l'articulation prothétique au cours de son mouvement n'est pas parfaite.

Enfin, l'appui exercé par le poids du corps est réparti essentiellement sur les surfaces condyliennes et glénoïdes, ce qui conduit à leur usure relativement rapide.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients.

A cette fin, dans la prothèse qu'elle concerne, du type comprenant un implant tibial et un implant fémoral, l'implant tibial pouvant pivoter par rapport à l'implant fémoral selon, d'une part, un axe sensiblement horizontal, afin de permettre le mouvement de flexion/extension de la jambe

et, d'autre part, un axe vertical qui, permettant un pivotement limité du tibia selon son axe, est constitué par un pion monté avec possibilité de coulisement axial dans l'alésage qui lui sert de palier de rotation, caractérisée en ce que l'axe vertical, selon lequel l'implant tibial pivote, est  
5 déporté vers l'intérieur et vers l'avant par rapport à l'axe horizontal selon lequel ce même implant pivote au cours du mouvement de flexion/extension de la jambe.

Les deux axes de pivotement ne sont donc plus concourants comme dans les prothèses existantes.

10 Le déport vers l'intérieur de l'axe de pivotement sur lui-même de l'implant tibial, dit "médialisation" de l'axe, permet d'augmenter l'amplitude du mouvement antéro-postérieur de la zone de contact entre le condyle fémoral externe et la zone glénoïde externe du plateau tibial et, par conséquent, de diminuer l'amplitude correspondante de la zone de  
15 contact fémoro-tibial interne, d'une manière qui correspond à l'articulation naturelle.

Le déport vers l'avant de l'axe, dit "antériorisation", permet d'augmenter la stabilité de l'articulation au cours de son mouvement et d'assurer une amplitude de pivotement axial de l'implant tibial qui est  
20 d'environ 30° tant en rotation interne qu'externe, ce mouvement se rapprochant de celui du mouvement naturel du tibia au cours de la flexion/extension de la jambe.

Le déport vers l'intérieur de l'axe vertical de pivotement du tibia par rapport à l'axe médian longitudinal de la prothèse peut atteindre  
25 10 mm, tandis que son déport vers l'avant par rapport à l'axe de pivotement de l'implant tibial au cours du mouvement de flexion/extension de la jambe peut atteindre 8 mm.

Avantageusement, l'axe de la tige de l'implant fémoral est incliné de haut en bas et de l'extérieur vers l'intérieur par rapport à l'axe  
30 longitudinal du corps de l'implant fémoral.

En outre, la gorge trochléenne est délimitée par deux condyles asymétriques, dont celui extérieur est plus proéminent que celui intérieur.

Avantageusement, le pion servant d'axe de pivotement vertical de l'implant tibial est libre en coulisement par rapport à l'alésage qui lui  
35 sert de palier, ce qui autorise un certain jeu axial de l'implant fémoral par

rapport à l'implant tibial, rapprochant le mouvement que permet la prothèse de celui de l'articulation naturelle.

De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples non limitatifs, plusieurs formes de réalisation de la prothèse de genou qu'elle concerne.

La figure 1 en est une vue en coupe longitudinale antéro-postérieure éclatée, selon une première forme de réalisation ;

la figure 2 en est une vue similaire, montée ;

la figure 3 en est une vue, montée, en coupe longitudinale selon un plan de coupe perpendiculaire au plan de coupe selon les figures 1 et 2 ;

la figure 4 est une vue en coupe longitudinale d'une variante de réalisation de l'implant tibial ;

les figures 5 et 6 sont des vues similaires, respectivement, aux figures 2 et 3, d'une deuxième forme de réalisation de cette prothèse, et

la figure 7 est une vue similaire à la figure 6 d'une variante de réalisation de la prothèse.

Les figures 1 à 3 représentent sous différents angles une première prothèse d'articulation de genou 2, comprenant un implant tibial 3 et un implant fémoral 4, dans laquelle l'implant tibial 3 peut pivoter par rapport à l'implant fémoral 4 selon, d'une part, un axe sensiblement horizontal, afin de permettre le mouvement de flexion/extension de la jambe et, d'autre part, un axe vertical permettant un pivotement limité du tibia selon son axe.

L'implant tibial 3 comprend une tige 5 pour son ancrage dans le canal médullaire du tibia, un plateau horizontal 6, dont la liaison avec la tige 5 est renforcée par deux nervures obliques 7 tournées vers l'arrière, un pion 8 d'axe vertical A, qui est déporté vers l'intérieur de la prothèse 2 par rapport à l'axe médian longitudinal B de l'implant tibial 3, et un insert 9 en matériau favorisant le glissement, tel qu'en polyéthylène à haute densité, qui est monté sur le plateau 6 par un assemblage à queue d'aronde. Le système à queue d'aronde peut être remplacé par un simple assemblage par emboîtement et vis.

La face supérieure des parties latérales de l'insert 9 délimite les surfaces glénoïdes de l'articulation, tandis que sa partie centrale, bombée, est destinée à coulisser dans la gorge trochléenne de l'implant fémoral 4.

L'implant fémoral comprend une tige 10 pour son ancrage dans le canal médullaire du fémur, une cavité centrale 11 en secteur de cercle, délimitée par deux parois latérales 12 et dont l'ouverture est prolongée par deux parois bombées 12a, 12b formant les surfaces condyliennes et un bouclier trochléen 13, dans lequel est aménagée la gorge trochléenne 14.

La prothèse 2 comprend également un fourreau 15 en matériau favorisant le glissement, destiné à être engagé sur le pion 8, et une pièce centrale d'assemblage 16, qui est percée d'une cavité borgne longitudinale 17, permettant son engagement sur le fourreau 15, avec mise en contact du fourreau contre la paroi de la cavité. La pièce d'assemblage 16 comprend deux alésages horizontaux coaxiaux 18 ménagés dans ses faces latérales. L'axe de la cavité 17, confondu avec l'axe du doigt 8, est déporté vers l'avant par rapport à l'axe C des alésages 18.

Le fourreau 15 comprend un téton axial fileté 15a destiné à être engagé au travers d'un trou lamé 25 aménagé dans la pièce 16 et à recevoir un écrou 26, pour son assemblage à la pièce 16.

Comme le montre la figure 2, les alésages 18 sont destinés à venir en coïncidence avec deux alésages 19 percés dans les parois latérales 12 et à recevoir deux tourillons coaxiaux 20 constituant l'axe de pivotement horizontal de l'implant tibial 3. Les tourillons 20 peuvent être assemblés à l'implant fémoral 4 par vissage ou emmanchement.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'axe D de la tige 10 de l'implant fémoral est incliné de haut en bas et de l'extérieur vers l'intérieur, en formant un angle de l'ordre de 4° avec l'axe longitudinal du corps de l'implant fémoral. En outre, la surface condylienne extérieure 12a est plus proéminente que la surface condylienne intérieure 12b, c'est-à-dire que celle 12a dépasse plus vers le bas que celle 12b.

Le pion 8 est libre en coulissement par rapport au fourreau 15 et à la pièce centrale d'assemblage 16, ce qui autorise un certain jeu axial de l'implant fémoral 4 par rapport à l'implant tibial 3, rapprochant le mouvement que permet la prothèse 2 de celui de l'articulation naturelle.

En outre, l'extrémité libre du pion 8 ne vient pas en appui contre le fond du fourreau 15 lorsque les surfaces condyliennes et

glénoïdes sont en contact, mais le fourreau 15 comprend une collerette 15b du côté opposé à l'extrémité libre du pion 8, sur laquelle vient s'appuyer la pièce centrale d'assemblage 16 lorsque s'exerce l'appui en compression de l'implan fémoral 4 sur l'implant tibial 3. Ainsi, cet appui  
5 est réparti non seulement sur les surfaces condyliennes et glénoïdes mais également sur le fourreau 15, la pièce 16 et les tourillons 20. L'usure de ces surfaces est, par conséquent, réduite.

La prothèse 2 peut comprendre, en outre, un implant rotulien 27 rapporté sur la rotule à la place de la partie réséquée de celle-ci et formant un patin glissant le long du bouclier trochléen 13.  
10

Les nervures 7 sont destinées à supporter directement les charges mécaniques de compression fémoro-tibiale appliquées au plateau tibial 6. Cette disposition permet de réduire avantageusement l'épaisseur du plateau tibial 6 et, par conséquent, de minimiser l'épaisseur de la résection osseuse tibiale à opérer. Elle permet en outre de dégager la zone  
15 d'implantation du pion 8.

Le déport vers l'intérieur du pion 8, autour de l'axe duquel l'implant tibial 3 est destiné à pivoter, permet d'augmenter l'amplitude du mouvement antéro-postérieur de la zone de contact entre le condyle fémoral externe et la zone glénoïde externe et, par conséquent, de diminuer  
20 l'amplitude correspondante de la zone de contact fémoro-tibial interne, d'une manière qui correspond à l'articulation naturelle.

Le déport vers l'avant de l'axe du pion 8 par rapport à l'axe des tourillons 20 permet d'augmenter la stabilité de l'articulation au cours de son mouvement et d'assurer une amplitude de pivotement axial de l'implant tibial 3 qui est d'environ 30° tant en rotation interne qu'externe, ce mouvement se rapprochant de celui du mouvement naturel du tibia au cours de la flexion/extension de la jambe.  
25

L'inclinaison de l'axe de la tige fémorale 10, et l'asymétrie des condyles assurent, au cours de la flexion de l'articulation du genou, une rotation du tibia vers l'intérieur, selon une amplitude proche de celle qui existe dans le mouvement naturel.  
30

La figure 4 montre une variante de réalisation de la prothèse 2, dans laquelle le pion 8 n'est pas monobloc avec l'implant tibial 3 mais rapporté sur lui par vissage sur le plateau 6, avec un écrou de blocage 31.  
35

Les figures 5,6 et 7 représentent une deuxième forme de réalisation de la prothèse 2. Les éléments décrits ci-dessus qui se retrouvent dans cette prothèse sont désignés, sur ces figures, par les mêmes références. L'implant tibial 3 comprend un trou borgne, destiné à recevoir un  
5 fourreau 35 en matériau favorisant le glissement, et l'implant fémoral 4 reçoit, dans sa cavité intercondylienne, la pièce centrale d'assemblage 36, ayant sensiblement la forme d'un T, dont les extrémités de la branche horizontale 36a sont engagées dans deux alésages horizontaux coaxiaux 37 ménagés dans les parois 38 de l'implant fémoral délimitant la cavité inter-  
10 condylienne et dont la branche verticale 36b, qui constitue le pivot de l'implant tibial 3, est engagée sans jeu radial dans le trou borgne de l'implant tibial 3. La branche 36a prend appui sur la collerette 35a du fourreau 35, dans la variante de réalisation représentée par la figure 6. Deux pastilles 40, filetées extérieurement et alésées sur l'une de leurs faces, sont  
15 vissées dans les alésages 37 et constituent des paliers pour le pivotement de la pièce 36.

La prothèse 2 selon cette forme de réalisation présente une partie intercondylienne moins volumineuse et, par conséquent, permet de minimiser la résection osseuse du massif intercondylien. En outre, le pivot  
20 constitué par la branche 36b de la pièce 36 est plus allongé, ce qui permet de réduire l'effort d'usure du fourreau 35 engagé sur lui.

La figure 7 représente une variante de réalisation de la prothèse 2, dans laquelle la branche 36b de la pièce 36 est nettement décalée de l'axe médian transversal de la branche 36a. Ainsi, la pièce 36 assure la  
25 totalité de la médialisation de l'axe de rotation de l'implant tibial 3, ce qui entraîne le centrage du bloc intercondylien et donc la symétrie des condyles. En outre, la branche 36b de la pièce 36 ne vient pas en appui sur la collerette 35a du fourreau 35 mais contre le fond du fourreau 35.

Il va de soi que l'invention n'est pas limitée aux formes de réalisation décrites ci-dessus à titre d'exemples mais en embrasse au contraire  
30 toutes les variantes de réalisation. Ainsi, l'élément tibial pourrait comprendre des moyens de réglage de la position du pion, par exemple du type à boutonnière avec blocage en position par vis/écrou du pion. En outre, des pièces intermédiaires en matériau favorisant le glissement pourraient être prévues entre les tourillons précités et la paroi de l'élément  
35



fémoral leur servant de palier ou entre les parois latérales du bloc inter-condylien et la pièce centrale d'assemblage.

## REVENDICATIONS

**1** - Prothèse totale du genou, du type comprenant un implant tibial et un implant fémoral, l'implant tibial pouvant pivoter par rapport à l'implant fémoral selon, d'une part, un axe sensiblement horizontal, afin de  
5 permettre le mouvement de flexion/extension de la jambe et, d'autre part, un axe vertical qui, permettant un pivotement limité du tibia selon son axe, est constitué par un pion (8, 36b) monté avec possibilité de coulisement axial dans l'alésage qui lui sert de palier de rotation, caractérisée en ce que l'axe vertical (A) selon lequel l'implant tibial (3) pivote est déporté vers  
10 l'intérieur et vers l'avant par rapport à l'axe horizontal (C) selon lequel ce même implant (3) pivote au cours du mouvement de flexion/extension de la jambe.

**2** - Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'axe (D) de la tige (10) de l'implant fémoral est incliné de haut en bas et  
15 de l'extérieur vers l'intérieur par rapport à l'axe longitudinal (B) du corps de l'implant fémoral.

**3** - Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la gorge trochléenne est délimitée par deux condyles (12a, 12b) asymétriques, dont celui extérieur (12a) est plus pro-  
20 éminent que celui intérieur (12b).

**4** - Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le déport vers l'avant de l'axe vertical (A) de pivotement du tibia est inférieur ou égal à 8 mm, tandis que son déport vers l'intérieur est inférieur ou égal à 10 mm.

25 **5** - Prothèse selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'angle que forme l'axe (D) de la tige (10) de l'implant fémoral avec l'axe longitudinal (B) du corps de l'implant est de l'ordre de 4°.

**6** - Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend une pièce centrale (16, 36) d'as-  
30 blage des éléments tibial (3) et fémoral (4) réalisant le double déport précité, c'est-à-dire comprenant des moyens (17, 18, 36a, 36b) de guidage de l'élément tibial (3) par rapport à l'élément fémoral (4) selon deux axes non concourants.

**7** - Prothèse selon la revendication 6, caractérisée en ce que  
35 l'implant tibial (3) comprend un pion (8) formant pivot, sur lequel peut être inséré un fourreau (15) en matière favorisant le glissement, et l'implant

fémoral (4) reçoit dans sa cavité intercondylienne la pièce centrale d'assemblage (16), qui est percée d'une cavité borgne longitudinale (17), permettant son engagement sur le fourreau (15) et constituant un alésage servant de palier au pion (8), et qui comprend deux alésages horizontaux  
5 coaxiaux (18) ménagés dans ses faces latérales, destinés, lorsque la pièce (16) est engagée dans la cavité intercondylienne, à venir en coïncidence avec deux alésages coaxiaux (19) percés dans les parois latérales (12) de l'implant (4) délimitant ladite cavité (11) et à recevoir deux tourillons coaxiaux (20) formant pivot.

10           8 - Prothèse selon la revendication 7, caractérisée en ce que le fourreau (15) comprend un têtou axial fileté (15a) destiné à être engagé au travers d'un trou lamé (25) aménagé dans la pièce (16) et à recevoir un écrou (26), pour son assemblage à la pièce (16).

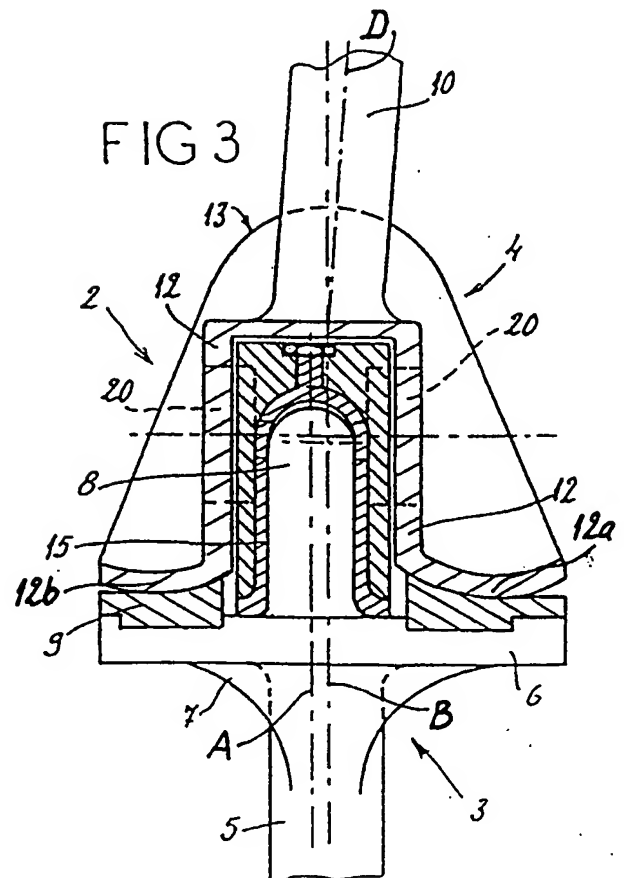
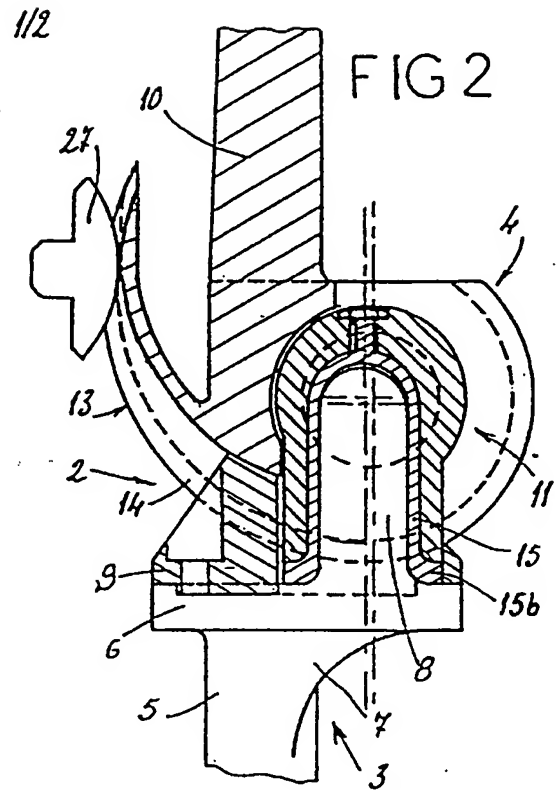
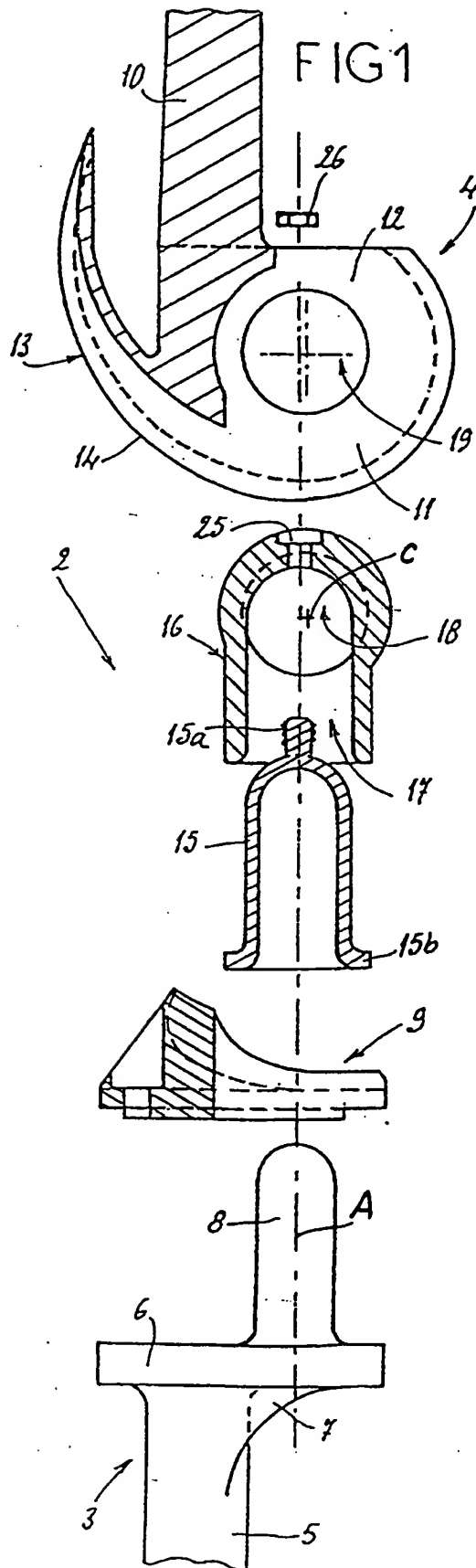
          9 - Prothèse selon la revendication 6, caractérisée en ce que  
15 l'implant tibial (3) comprend un trou borgne constituant un alésage servant de palier à un pion (36b), dans lequel peut être inséré un fourreau (35) en matériau favorisant le glissement, et l'implant fémoral (4) reçoit, dans sa cavité intercondylienne, la pièce centrale d'assemblage (36) ayant sensiblement la forme d'un T, dont les extrémités de la branche horizontale  
20 (36a) sont engagées dans deux alésages horizontaux coaxiaux (37) ménagés dans les parois (38) de l'implant (4) délimitant la cavité intercondylienne et dont la branche verticale (36b), qui constitue le pion formant pivot de l'implant tibial (3), est engagée dans le trou borgne de l'implant tibial (3).

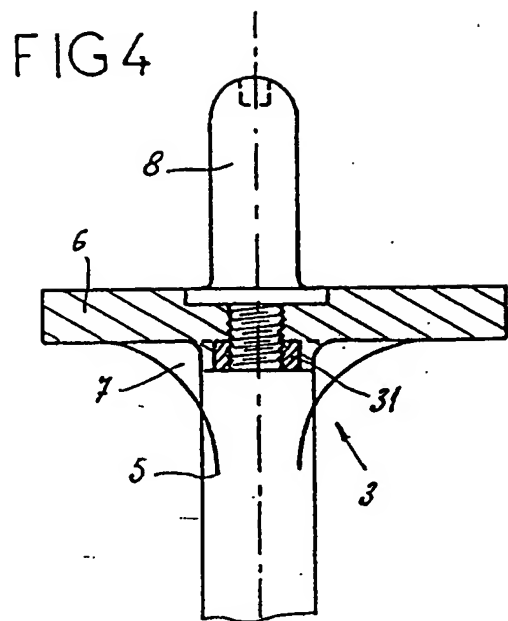
25           10 - Prothèse selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'axe de la branche (36b) de la pièce (36) est décalé par rapport à l'axe médian transversal de la branche (36a).

          11 - Prothèse selon l'une des revendications 7 à 10, caractérisée en ce que le fourreau (15,35) comprend une collerette (15a,35a) du  
30 côté opposé à l'extrémité libre du pion (8,36b), sur laquelle vient s'appuyer la pièce centrale d'assemblage (17,36).

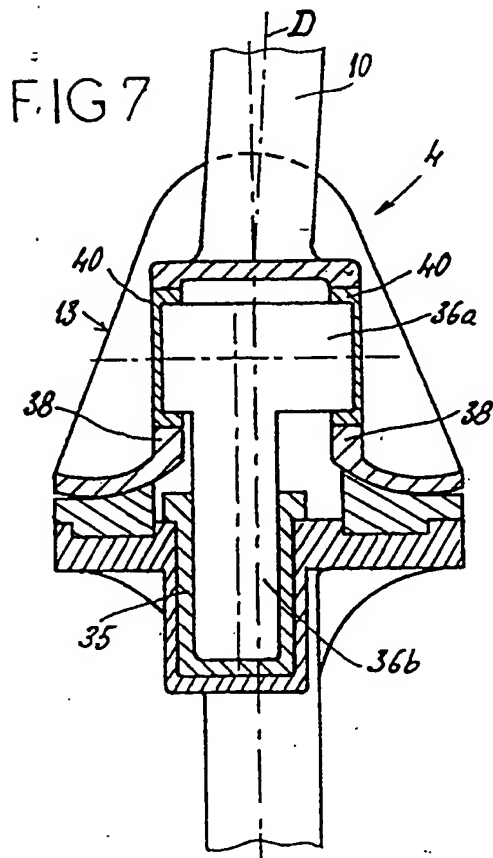
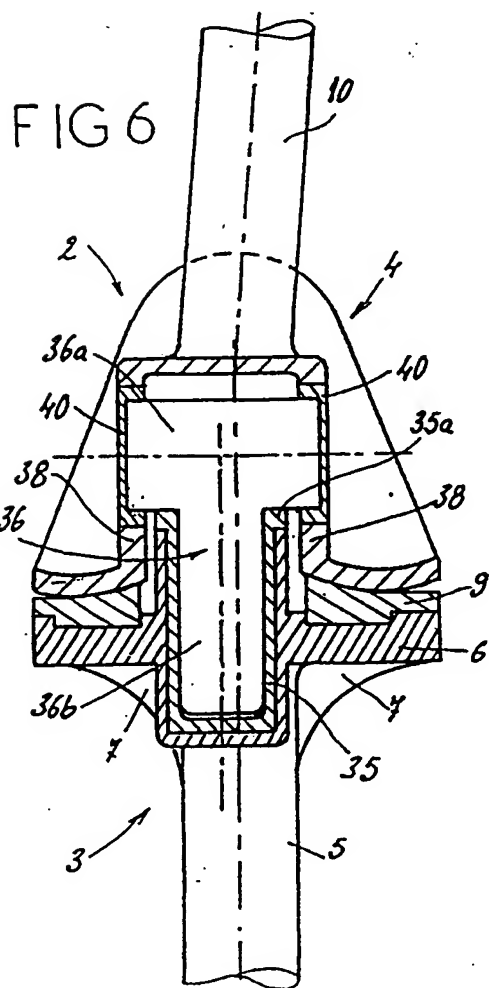
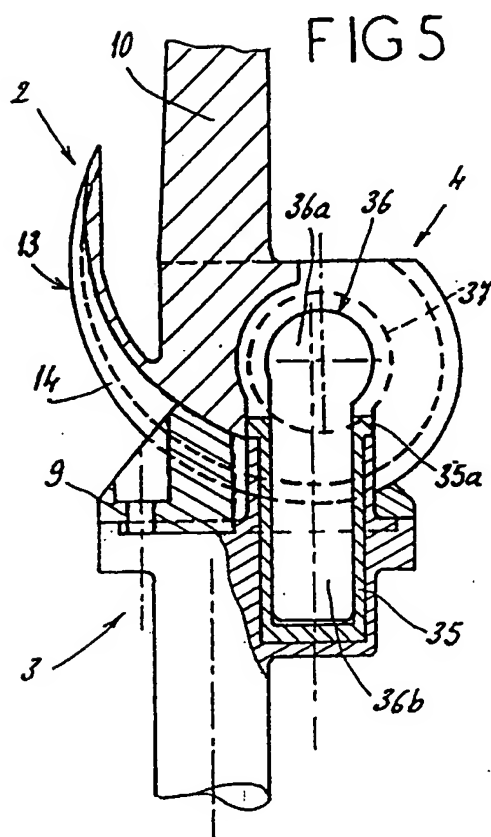
          12 - Prothèse selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce qu'elle comprend un implant rotulien (27) rapporté sur la rotule à la place de la partie réséquée de celle-ci et formant un patin glissant le  
35 long du bouclier trochléen (13) que forme l'implant fémoral (4).

**13** - Prothèse selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que l'implant tibial (3) comprend une tige (5) pour son ancrage et un plateau horizontal (6) dont la liaison avec la tige (5) est renforcée par deux nervures obliques (7) tournées vers l'arrière.





2/2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/FR 93/00608

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int. Cl. 5 A61F2/38 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl. 5 A61F Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 410 237 (BRISTOL-MYERS SQUIBB COMP.) 30 January 1991	1,6
Y	see column 5, line 47 - line 7, line 4; figures 1-3	2,3,9,13
Y	FR,A,2 601 873 (CUILLERON) 29 January 1988 cited in the application see claim 1; figures 1-3	2
Y	FR,A,2 635 679 (LEGROUX ET AL.) 2 March 1990 see page 6, line 8 - line 13; figures 6,14	3
A	DE,A,3 119 841 (GMT MBH) 16 December 1982 see abstract; figure 2	5,7,11
-/--		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 23 August 1993 (23.08.93)		Date of mailing of the international search report 27 August 1993 (27.08.93)
Name and mailing address of the ISA/ EUROPEAN PATENT OFFICE Facsimile No.		Authorized officer Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR 93/00608

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR,A,2 628 316 (LE BEGUEC) 15 September 1989 see claim 1; figures 4,5	9
Y	US,A,4 822 362 (WALKER ET AL.) 18 April 1989 see column 4, last paragraph ; figures 2,3	13
A	GB,A,1 328 497 (NATIONAL R&D CORP.) 30 August 1973 see claim 1-5; figure 7	3
A	EP,A,0 119 394 (SULZER A. G.) 26 September 1984 see page 7, line 18 - line 25; figure 6	3



**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

FR 9300608  
SA 75607

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

23/08/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0410237	30-01-91	DE-A, C 4002424 DE-U- 8909036 US-A- 5139521	07-02-91 07-09-89 18-08-92
FR-A-2601873	29-01-88	None	
FR-A-2635679	02-03-90	None	
DE-A-3119841	16-12-82	US-A- 4538305	03-09-85
FR-A-2628316	15-09-89	None	
US-A-4822362	18-04-89	None	
GB-A-1328497	30-08-73	None	
EP-A-0119394	26-09-84	CH-A- 657268 DE-A- 3466475 US-A- 4888020	29-08-86 05-11-87 19-12-89

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/FR 93/00608

Demande Internationale No

<b>I. CLASSEMENT DE L'INVENTION</b> (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) <sup>7</sup>		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">CIB 5 A61F2/38</div>		
<b>II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée <sup>8</sup>		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB 5	A61F	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté <sup>9</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b> <sup>10</sup>		
Catégorie <sup>o</sup>	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, <sup>12</sup> des passages pertinents <sup>13</sup>	No. des revendications visées <sup>14</sup>
X	EP,A,0 410 237 (BRISTOL-MYERS SQUIBB COMP.) 30 Janvier 1991	1,6
Y	voir colonne 5, ligne 47 - colonne 7, ligne 4; figures 1-3 ---	2,3,9,13
Y	FR,A,2 601 873 (CUILLERON) 29 Janvier 1988 cité dans la demande voir revendication 1; figures 1-3 ---	2
Y	FR,A,2 635 679 (LEGROUX ET AL.) 2 Mars 1990 voir page 6, ligne 8 - ligne 13; figures 6,14 ---	3
A	DE,A,3 119 841 (GMT MBH) 16 Décembre 1982 voir abrégé; figure 2 ---	5,7,11
-/-		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><sup>o</sup> Catégories spéciales de documents cités:<sup>11</sup></p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"I" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
23 AOUT 1993	127.08.93	
Administration chargée de la recherche internationale	Signature du fonctionnaire autorisé	
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	VILLENEUVE J.M.	

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS <sup>14</sup>			(SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR LA DEUXIEME FEUILLE)
Catégorie <sup>o</sup>	Identification des documents cités, <sup>16</sup> avec indication, si nécessaire des passages pertinents <sup>17</sup>	No. des revendications visées <sup>18</sup>	
Y	FR,A,2 628 316 (LE BEGUEC) 15 Septembre 1989 voir revendication 1; figures 4,5 ---	9	
Y	US,A,4 822 362 (WALKER ET AL.) 18 Avril 1989 voir colonne 4, dernier alinéa ; figures 2,3 ---	13	
A	GB,A,1 328 497 (NATIONAL R&D CORP.) 30 Août 1973 voir revendications 1-5; figure 7 ---	3	
A	EP,A,0 119 394 (SULZER A. G.) 26 Septembre 1984 voir page 7, ligne 18 - ligne 25; figure 6 -----	3	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE  
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9300608  
SA 75607

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

23/08/93

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0410237	30-01-91	DE-A, C 4002424 DE-U- 8909036 US-A- 5139521	07-02-91 07-09-89 18-08-92
FR-A-2601873	29-01-88	Aucun	
FR-A-2635679	02-03-90	Aucun	
DE-A-3119841	16-12-82	US-A- 4538305	03-09-85
FR-A-2628316	15-09-89	Aucun	
US-A-4822362	18-04-89	Aucun	
GB-A-1328497	30-08-73	Aucun	
EP-A-0119394	26-09-84	CH-A- 657268 DE-A- 3466475 US-A- 4888020	29-08-86 05-11-87 19-12-89

EPO FORM P0472